

Cuantificación del Movimiento de Fallas Geológicas. Paquete "El Corredor de Falla" y sus Aplicaciones

Por: Alejandro Chica Sánchez*

I. INTRODUCCION

Después de verificar la validez y exactitud del método estereográfico-geométrico "EL CORREDOR DE FALLA" (Publicado en la revista Dyna N° 106, Septiembre de 1985, Facultad de Minas, A.C.H.S.), para la cuantificación de fallas geológicas (Dirección, plunge y magnitud del vector movimiento total de falla) y otras aplicaciones derivadas del método, se desarrolló un Paquete constituido por cinco programas secuenciales, en lenguaje BASIC, que en su orden de manejo, son los siguientes:

PROGRAMA N° 1

"CALCULO DEL ACIMUT Y EL PLUNGE DE LAS INTERSECCIONES DE DOS PLANOS GEOLOGICOS CON LA FALLA INVESTIGADA".

Datos de entrada:

- AP1... Acimut del plano geológico 1.
- ALBP1... Acimut de la línea de buzamiento del plano geológico 1.
- BP1... Buzamiento del plano geológico 1.
- AP2... Acimut del plano geológico 2.
- ALBP2... Acimut de la línea de buzamiento del plano geológico 2.
- BP2... Buzamiento del plano geológico 2.

CONDICION DE ENTRADA:

$$ALBP1 \geq ALBP2$$

NUMERO DE CICLOS DEL PROGRAMA:

2 (En cada ciclo, uno de los planos geológicos -el 1 o el 2- es la falla investigada).

Datos de salida:

- Acimut y plunge de la intersección plano-falla del primer ciclo (llámese al acimut ALIPF).
- Acimut y plunge de la intersección plano-falla del segundo ciclo (llámese al acimut ALIPF).

PROGRAMA N° 2

"CALCULO DEL ACIMUT Y EL ANCHO DE LOS DOS CORREDORES DE FALLA REQUERIDOS PARA LA CUANTIFICACION DE LA FALLA GEOLOGICA INVESTIGADA".

Datos de entrada:

- ALIPF... Acimut de la línea intersección de uno de los dos planos geológicos con el plano de falla.
- APHMF... Acimut de la proyección horizontal del movimiento de la falla visto en el afloramiento correspondiente (o resultante de una correlación confiable), vectorizado de acuerdo con el bloque de falla elegido para toda la investigación.
- MMF... Magnitud de la proyección horizontal explicada anteriormente.
- I = 1 ... Para la primera entrada de datos.
- I = 2 ... Para la segunda entrada de datos.

Datos de salida:

- Acimut ancho corredor (llámese AAC1).
- Ancho corredor (llámese AC1).
- Acimut ancho corredor (llámese AAC2).
- Ancho corredor (llámese AC2).

PROGRAMA N° 3

"CALCULO DEL VECTOR PROYECCION HORIZONTAL DEL MOVIMIENTO TOTAL DE LA FALLA: ACIMUT Y MAGNITUD".

Datos de entrada:

- AAC1... Acimut del ancho del corredor de falla N° 1.
- AC1... Ancho del corredor de falla 1.
- AAC2... Acimut del ancho del corredor de falla N° 2.
- AC2... Ancho del corredor de falla 2.

Datos de salida:

- Vector proyección horizontal del movimiento total de la falla (llámese PH.MMF).

* Ingeniero Geólogo - Profesor Asociado - Facultad Nacional de Minas, U.N.

Acimut del vector movimiento total de falla (llámese AVMF).

PROGRAMA N° 4

"CALCULO DE PARAMETROS ORIENTABLES Y CUANTIFICABLES DE LA FALLA GEOLOGICA INVESTIGADA" (Con base en estos parámetros se puede clasificar con certeza la falla geológica).

Datos de entrada:

AF... Acimut del plano de falla.

ALBF... Acimut de la línea de buzamiento del plano de falla.

BF... Buzamiento del plano de falla.

AVMF... Acimut del vector movimiento total de la falla.

PH.MMF. Magnitud de la proyección horizontal del movimiento total de la falla.

NOTA: Todos los resultados entregados por este programa, corresponden al bloque de falla elegido para la investigación.

Datos de salida:

- Acimut del movimiento de rumbo.
- Acimut del movimiento de buzamiento.
- Magnitud del movimiento de rumbo.
- Magnitud de la proyección horizontal del movimiento de buzamiento.
- Magnitud del movimiento de buzamiento.
- Plunge del vector movimiento total de falla.
- Magnitud del vector movimiento total de la falla.

PROGRAMA N° 5 (APLICACION N° 2)

"CALCULO DEL DESPLAZAMIENTO OBSERVADO EN UN CORTE DADO DE UN PLANO GEOLOGICO CUALQUIERA, AFECTADO POR LA FALLA GEOLOGICA INVESTIGADA".

Datos de entrada:

AF... Acimut del plano de falla.

ALBF... Acimut de la línea de buzamiento del plano de falla.

BF... Buzamiento del plano de falla.

AVMF... Acimut del vector movimiento total de la falla.

PH.MMF. Proyección horizontal del vector movimiento total de la falla.

ALIPF... Acimut de la línea intersección del plano geológico con el plano de falla (para ello es necesario correr un ciclo adicional del programa 1).

AP... Acimut del perfil investigado.

ALBP... Acimut de la línea de buzamiento del plano geológico investigado.

BP... Buzamiento del plano geológico investigado.

Datos de salida:

- Ancho del corredor de falla de dicho plano geológico investigado.
- Proyección horizontal del movimiento de falla observado en el perfil estudiado.
- Acimut del vector proyección horizontal del movimiento de falla observado.
- Buzamiento aparente de la falla en el perfil SEGUNDA ENTRADA DE DATOS:
- Buzamiento aparente del plano geológico en el perfil estudiado.

NOTA: El programa N° 5 entrega los elementos fundamentales para la elaboración completa del perfil, ubicado espacialmente.

II. EJEMPLO DEL MANEJO DEL PAQUETE "EL CORREDOR DE FALLA".

Problema (ver Figura 1 anexa):

Calcular el desplazamiento de falla, observado en el perfil A-A', relacionado con el plano geológico localizado en el punto "3" del mapa simplificado.

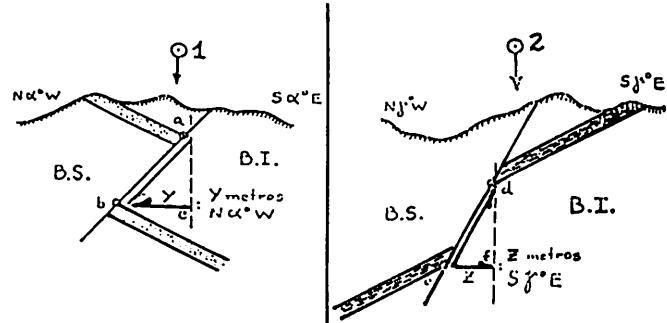
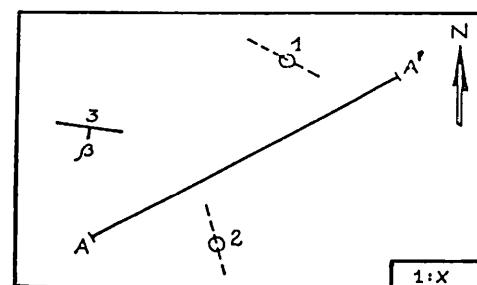


FIGURA 1. Datos Geológicos para la utilización del paquete "El Corredor de Falla".

Información tomada en el campo:

1. Afioramiento N° 1:

Plano geológico desplazado por la falla. Se conocen

las disposiciones estructurales (RUMBO/ BUZAMIENTO), de las dos superficies geológicas.

2. Afloramiento N° 2:

Plano geológico (el mismo o diferente al anterior pero CON DISPOSICION ESTRUCTURAL DIFERENTE), desplazado por la misma falla geológica. Se conocen las disposiciones estructurales de las dos superficies geológicas.

NOTA: Los sitios Nos. 1 y 2, pueden corresponder a:

- a. dos afloramientos.
 - b. dos correlaciones confiables.
 - c. combinación de afloramiento y correlación.
 - d. vistas horizontales tomadas por fotointerpretación o por exploración de campo. También, por mediciones sobre mapas geológicos pre-existentes.
 - e. Correlaciones por perforaciones.
 - f. Cualquier combinación de las anteriores.
3. Plano geológico con disposición estructural conocida, al cual se le va a determinar su desplazamiento en el perfil A-A'. En el problema: plano geológico "3".

APLICABILIDAD DEL PAQUETE:

1. Falla con rumbo y buzamiento constantes entre los sitios Nos. 1 y 2.
2. Movimiento de falla sin rotación de bloques.

Si las condiciones anteriores no se tienen, los resultados son menos ajustados a la realidad y deben tomarse como INDICADORES aproximados del fenómeno geológico investigado.

Información geológica complementaria:

1. Seleccionar EL BLOQUE DE FALLA con el cual se va a trabajar. En el ejemplo, se seleccionó el bloque inferior (B.I.).
2. Leer:
 - a. El acimut de la proyección horizontal del vector movimiento de falla observado y del bloque seleccionado. Esto se hace en los dos sitios conocidos (1 y 2).
 - b. La magnitud de dicha proyección horizontal (También en los dos sitios). Puede observarse

que dicha proyección horizontal es un vector (tiene dirección, sentido y magnitud).

NOTÁ: El plano geológico investigado ("3"), puede ser diferente a los otros dos planos y su disposición estructural también diferente, o igual a ellas. Sobre este particular NO EXISTEN LIMITANTES.

Procesamiento de datos con el Paquete:

1. PROGRAMA N° 1: Calcula la dirección y el plunge de las intersecciones plano-falla, para cada uno de los sitios conocidos (1 y 2).
2. APLICACION CONSECUUTIVA DE LOS PROGRAMAS 2, 3 y 4: Cuantifica la falla geológica con todos sus parámetros fundamentales: Movimientos total, de rumbo y de buzamiento (magnitud, acimut, plunge, proyecciones horizontales y corredores de falla definidos).
3. PROGRAMA N° 5: Calcula los elementos fundamentales para el perfil A-A': Acimut y magnitud de la proyección horizontal del movimiento de falla visto en el perfil, del bloque de falla seleccionado. Además, los buzamientos aparentes tanto de la falla como del plano geológico visto en el afloramiento "3".

III. COMENTARIOS FINALES:

Los cinco programas secuenciales (respuestas del uno, pasan a ser parte de los datos de entrada del siguiente), tienen como justificación la posibilidad del uso de ellos de manera independiente para determinados tipos de investigaciones, sin necesidad del tratamiento como subrutinas.

Los diagramas de flujo desarrollados, fueron puestos en prueba con más de veinte ejemplos cada uno; sin embargo, si se detectan direcciones del programa insuficientes o incorrectas, la Unidad Académica de Apoyo de Ingeniería de Geología (Facultad Nacional de Minas) agradece el conocimiento de ello, pues se encuentra interesada no sólo en el desarrollo de estos mecanismos ágiles de trabajo, sino también de la certeza del cumplimiento del 100% de los casos posibles. Actualmente, uno de los propósitos a llevar a cabo es la implementación de programas complementarios para trabajos de minería subterránea enfrentados a marcos geológicos definidos o definibles.

Este primer paquete (obtenible en disco flexible 5½, doble cara, doble densidad en las oficinas de Dyna,

Facultad de Minas, U.N.), deja ver la gran importancia de la recolección de pares de datos (afloramiento, correlación, vistas en planta, perforaciones, etc.) para la

cuantificación de fallas geológicas y aplicación confiable posterior, en cartografía geológica, prospección y desarrollos mineros, entre otras disciplinas geológicas.